

X40a 紫外・可視・遠赤外輝線観測を包括的に説明する多相電離領域モデル

菅原悠馬, 井上昭雄, 新井涼夏, 浅田善久, 馬渡健 (早稲田大学), 橋本拓也 (筑波大学), 他

観測技術の発展により、 $z \sim 6-7$ という高赤方偏移でも系外銀河の電離領域の星雲パラメータを推定することができるようになった。ALMA 望遠鏡による静止系遠赤外線の観測では、これまで10個以上の銀河から強い [O III]88 μ m 輝線が観測されてきた。ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡による静止系紫外線・可視光の観測では、[O III]5008 輝線だけでなく、C III]1909 輝線や [O III]4364 輝線まで検出できている。こうした多波長におよぶ輝線強度を比較すると、これまで仮定されてきたような単一の星雲パラメータで全ての輝線を説明することが困難になってきた。例えば、[Si II] 輝線から推定した電子密度は $n_e \sim 10^3 \text{ cm}^{-3}$ であるのに対し、C III]1909 輝線からは $n_e \sim 10^4 \text{ cm}^{-3}$ という高い電子密度、[O III]88 輝線からは $n_e \sim 10^2 \text{ cm}^{-3}$ という低い電子密度が得られている。本研究では、これら輝線波長による電子密度の違いを説明するために、ひとつの銀河内部に多様な星雲パラメータを持つ電離領域が複数存在するというモデルを検討した。まず電離領域の数密度分布を、電離パラメータと電子密度をパラメータとして、対数正規分布などの滑らかな確率密度で表現した。各電離領域からの輝線強度は光電離モデル Cloudy を利用して計算した。全電離領域からの放射強度を積分することで単一の銀河として観測されたときの輝線比をモデリングしたところ、2桁以上にわたる幅広い電子密度分布を仮定すれば各輝線観測から得られた電子密度を再現できることが分かった。本講演では電子密度を再現する電離領域の数密度分布を示すとともに、観測されたフラックス強度の再現性についても議論する。